

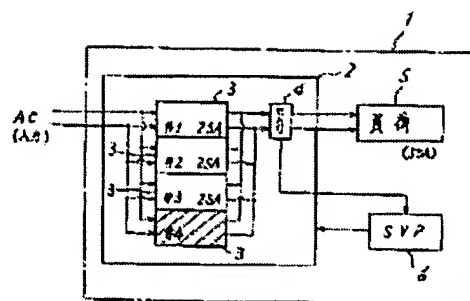
## POWER SUPPLYING DEVICE

Patent number: JP9204240  
Publication date: 1997-08-05  
Inventor: YAMAKI HIROSHI; KAWAOKA KEIICHI  
Applicant: FUJITSU LTD  
Classification:  
- international: G06F1/26; H02J1/10; G06F1/26; H02J1/10; (IPC1-7): G06F1/26; H02J1/10  
- european:  
Application number: JP19960009948 19960124  
Priority number(s): JP19960009948 19960124

Report a data error here

### Abstract of JP9204240

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable operating a power source unit in a normally effective state by controlling the number of power source modules which is operated in accordance with a mounted load and turning off the unrequired power source modules. **SOLUTION:** Whole AC-DC converters 3 are started at first. Then, when 51A is transmitted as load current from a sensor 4, a control part 6 recognizes the number of the AC-DC converters to be operated, that is, the power source modules, based on a previously set table. At this time, three is obtained as the number of the power source modules to be operated from the table by expecting an internal redundancy so as to execute a normal operation even if a fault occurs in one of the power source modules when 50A is transmitted as load current. The control part 6 transmits a control signal to the power source unit 2 so as to operate the three power source modules 3 from #1-#3, the operations of the three power source modules 3 from #1-#3 are connected based on this signal and the operation of the #4 power source module 3 is stopped.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to what carries out operation control of the power supply unit efficiently, when the power supply unit which supplies load current to a general-purpose electronic computer, a server, a terminal unit, etc. is started, especially a power supply unit is constituted from two or more power supply modules.

[0002]

[Description of the Prior Art] The electronic computer is constituted by two or more devices, such as a process unit, memory storage, and a server.

The power supply was furnished for every device.

Since power supplies differed and the power supply was designed for every device, each device had become what also has an expensive installation cost of a power supply, respectively.

[0003] In order to improve this, as shown in drawing 6, the power supply unit 101 was constituted from the power supply module 102 of two or more same capacity, and 102---, multiple connection of these was carried out, and load current was supplied to the load 103.

[0004] The load 103 of the device 100 comprises two or more sets of printers, for example, when the device 100 is a print server which controls a printer, but the classification and the number of a printer which are provided in the device 100 change with electronic computer systems. And a printer also differs in load current by the classification.

[0005] Therefore, the power supply unit 101 is a power supply which can be supplied in the maximum configuration of a print server, designed the supply system and the power supply unit, and did not twist them in the Takashina composition, but was uniformly operated with the same feeding method. For example, what carried out four-piece multiple connection of the power supply module which comprises AC-DC converter 102 of the same specification in this power supply unit 101, and constituted it from an example shown in drawing 6 is shown, and the current supply source is carried out to the load 103 of direct-current +5V and 50A.

[0006] The power supply unit 101 is constituted by the four pieces 102 which consist of #1-#4, for example, the AC-DC converter of +5V and 25A.

ON/OFF control of this power supply unit 101 is carried out by the control section 104.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, when one [ the load 103 of 50A is connected to the power supply unit 101 and / with the control section 104 / the power supply unit 101 ] as shown in drawing 6 for example, four AC-DC converters 102 shown by #1 - #4 all operate, every [ 4 / 1 ], i.e., 12.5A [ every ] load current, is supplied to load.

[0008] For this reason, although each AC-DC converter 102 is 25A capacity, respectively, in the case like the above that the capacity of the load 103 is small, it will operate by the load current of 12.5A, and the problem of it being inefficient and making it operate in many useless state exists in it.

[0009] Therefore, the purpose of this invention is to provide the power-saving supplying system which operates efficiently, even when the power supply unit is constituted from two or more power supply modules and the load of small current capacity is connected to the current capacity of a power supply unit.

[0010]

[Means for Solving the Problem] As opposed to the server 1 like a print server which manages two or more printers by this invention as shown in drawing 1 in order to attain said purpose, While forming the power supply unit 2 which comprises the power supply module 3 which consists of two or more AC-DC converters, The sensor 4 which detects a value of load current supplied to the load 5 from this power supply unit 2 is formed, a detection value of this sensor 4 is transmitted to the control section 6, and the number of the power supply modules 3 which operate according to this detection value, i.e., a value of load current, is controlled.

[0011] At first, all AC-DC converters 3 are started. And when 50A is transmitted as load current from the sensor 4, in the control section 6, the number of AC-DC converters, i.e., a power supply module, which should operate is recognized based on a table (graphic display abbreviation) set up beforehand.

[0012] In this case, when 50A is transmitted as load current, even if one power supply module

breaks down, 3 is obtained as the number of power supply modules which should expect internal redundancy and should operate from a table which carried out the graphic display abbreviation so that it may operate normally. By this, as opposed to the power supply unit 2, the control section 6 will send a control signal so that the three power supply modules 3 of #1 - #3 may be operated, based on this, operation of the three power supply modules 3 of #1 - #3 will be connected, and the operation stop of the power supply module 3 of #4 will be carried out.

[0013] When that in which each power supply module was one half of load factors when all the power supply modules 3 were operating operates with the three power supply modules 3 by this, By operating with a load factor of 50/75, i.e., 2/3, efficiency of each AC-DC converter can be operated in the state where it improved far.

[0014]

[Embodiment of the Invention] A 1st embodiment of this invention is described based on drawing 2. Drawing 2 (A) shows the lineblock diagram, the (B) shows a reference table explanatory view, and the (C) shows an efficiency curve.

[0015] As for the sensor by which other figures and the sign show identical parts in drawing 2, 1 detects the server like a print server, 2 detects a power supply unit, and 4 detects a current value, and 5, load and 6 are control sections.

[0016] The server 1 is a print server to which it is used in common by two or more personal computers and the data processing device like a workstation which were connected to the network, and two or more sets of printers were connected.

[0017] the power supply unit 2 is what constitutes the power supply over the server 1 -- two or more power supply modules 3 and 3 -- it is constituted by ... and the sensor 4. the power supply modules 3 and 3 by which the power supply unit 2 has the current capacity which can supply load current to the printer of the greatest composition which can connect the server 1, and multiple connection was carried out to \*\* of the plurality of the same capacity -- it is constituted by ... And these power supply modules 3 comprise an AC-DC converter of +5V and 25A capacity, respectively.

[0018] The sensor 4 detects the value of the load current supplied to the load 5 from the power supply unit 2, and is publicly known. The load 5 operates according to the load current supplied from the power supply unit 2, and is a printer. This load 5 changes with the numbers and kinds of printer connected, when the server 1 is a print server.

[0019] the power supply modules 3 and 3 which constitute the power supply unit 2 according to the current value through which the control section 6 flows into the load 5 -- ON/OFF control of ... is selectively carried out per number, and the reference table 6-1, the number discrimination section 6-2 of modules, and the module selecting part 6-3 grade are provided.

[0020] The reference table 6-1 obtains the number of power supply modules which is not operated with the value of the load current supplied from the power supply unit 2, and as shown in drawing 2 (B), it is constituted. What is shown in drawing 2 (B) shows a thing in case the output current constitutes the power supply unit 2 from four power supply modules of 25A, the number of power supply modules which should be stopped when load current is to 25A is two sets, and it is shown that the number which should be stopped when load current is to 50A is 1.

[0021] Even if the one working power supply module 3 breaks down, the power supply unit 2 is an internal redundant configuration so that it can operate normally. Therefore, as shown in drawing 2 (B), when a load current value is below 25A, it is considered as the number of power supply modules with two pieces which should be stopped, is considered as the number of power supply modules with two pieces to operate, and operates. When a load current value is similarly below 50A, even if one power supply module breaks down by setting to 1 the number of power supply modules which should be stopped, and operating with three power supply modules, it is controlled possible [ normal operation ] for others at two pieces.

[0022] The number discrimination section 6-2 of modules accesses the reference table 6-1 with the current value transmitted from the sensor 4, and obtains the number of power supply modules which should be stopped. With this number of power supply modules that should be stopped, the module selecting part 6-3 chooses the power supply module which should stop, and sends this out to the power supply unit 2. For example, when the number of power supply modules which is made to suspend the power supply module 3 of #4, and is stopped when the number of power supply modules to stop is 1 is 2, the power supply module 3 of #4 and #3 is stopped.

[0023] Next, the load current to which operation of a 1st embodiment of this invention shown in drawing 2 is supplied from the power supply unit 2 explains the example of 50A.

(1) each power supply modules 3 and 3 shown by #1 - #4 when the operator made one the electric power switch in which the server 1 carried out the graphic display abbreviation ... is started and supplies load current (D, C) to the load 5.

[0024](2) The value of this load current is detected by the sensor 4, and is transmitted to the control section 6.

(3) In the control section 6, the value of this load current is transmitted to the number discrimination section 6-2 of modules. The number discrimination section 6-2 of modules accesses the reference table 6-1 based on the value of load current being 50A by this, recognizes that the number of power supply modules which should be stopped is 1 when the value of load current is 50A, and transmits this to the module selecting part 6-3.

[0025](4) Since the module selecting part 6-3 has decided which power supply module should be suspended according to the number of power supply modules which should be stopped beforehand, it notifies the instructions which should suspend the power supply module 3 of #4 in this case to the power supply unit 2. Load current will be shortly supplied to the load 5 by three sets of the power supply modules 3 of #1 - #3 by this.

[0026]The power supply unit 2 has the \*\*\*\* characteristic shown in the efficiency curve A of drawing 2 (C) when operating with all the power supply modules, and when operating by three sets of power supply modules, it has the \*\*\*\* characteristic shown in the efficiency curve B. Therefore, when load current is 50A, if it operates with all the power supply modules, efficiency will be operated in the state of being about 50%, but if this is operated by three sets of power supply modules, it will be operated in about 78% of the state, and the efficiency can improve operating efficiency substantially.

[0027]Although said explanation explained the case where the power supply module which should stop was being fixed to the specific thing, of course, this invention is not limited to this, and can also change the power supply module which should stop so that it may mention later one by one.

[0028]The sensor 4 is not limited to, of course providing in the power supply unit 2, and as shown in 4' of drawing 2 (A), it may be formed in the exterior of the power supply unit 2.

Drawing 3 explains a 2nd embodiment of this invention. In the case of drawing 3, by inputting the kind of device which constitutes the load 5, for example, the kind of printer, it constitutes so that the power supply module which constitutes a power supply unit may be suspended automatically.

[0029]the thing of that it is under [ figure ] others, a figure, and a same sign shows identical parts -- 10 -- the server like a print server, and 11 -- as for operation part and 15, an input attaching part and 13 are [ a reference table and 17 ] module selecting parts the number discrimination section of modules, and 16 a printer load table and 14 a control section and 12.

[0030]the power supply modules 3 and 3 which constitute the power supply unit 2 according to the kind of printer with which the control section 11 constitutes the load 5 -- selectively ... per number, [ ... / and ] OFF control is carried out and the input receive section 12, the printer capacity table 13, the operation part 14, the number discrimination section 15 of modules, the reference table 16, and the module selecting part 17 grade are provided.

[0031]When an operator inputs the kind of printer connected to the server 10 from the panel which carried out the graphic display abbreviation, the input attaching part 12 receives this and holds the kind. For example, this is held when the thing of the kind of P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, and P<sub>4</sub> is connected as a printer.

[0032]The printer load table 13 to the server 10 Kind P<sub>1</sub> of a connectable printer, P<sub>2</sub> and P<sub>3</sub> -- filling in the current capacity of ... and each of these printers -- the example of drawing 3 -- P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, and P<sub>4</sub> ... load current -- respectively -- 10A, 15A, 20A, and 25A -- the case where it is ... is shown.

[0033]The operation part 14 calculates the value of the sum total of current which flows into each printer which constitutes the load 5, and the kind of printer currently held at the input attaching part 12 refers the printer load table 13, P<sub>1</sub> computes that the total value is 50A by 10A and P<sub>2</sub> acquiring that 15A and P<sub>4</sub> are 25A.

[0034]The number discrimination section 15 of modules obtains the number of the power supply modules which are not operated based on the current value transmitted from the operation part 14. The reference table 16 obtains the number of power supply modules which is not operated with the value of the load current supplied from the power supply unit 2, and is equivalent to the reference table 6-1 in drawing 2.

[0035]With the number of power supply modules which was transmitted from the number

discrimination section 15 of modules and which is not operated, the module selecting part 17 chooses the power supply module which is not operated, and sends this out to the power supply unit 2. For example, when the number of power supply modules which does not operate the power supply module 3 of #4 and is not operated when the number of power supply modules which is not operated is 1 is 2, the power supply module 3 of #3 and #4 is not operated.

[0036]Next, operation of a 2nd embodiment of this invention shown in drawing 3 is explained.

(1) When the printer of kind  $P_1$ ,  $P_2$ , and  $P_4$  is connected to the power supply unit 2 as the load 5, Kind  $P_1$  of these printers connected,  $P_2$ , and  $P_4$  are beforehand inputted into the input attaching part 12, and this is entered in it at the input attaching part 12.

[0037](2) When an operator makes one the electric power switch in which the server 10 carried out the graphic display abbreviation, in the control section 11. The operation part 14

Classification  $P_1$  of the input attaching part 12 to the printer, Read  $P_2$  and  $P_4$ , access it for the printer load table 13 based on these, and  $P_1$ . It recognizes that the current values of  $P_2$  and  $P_4$  are 10A, 15A, and 25A, respectively, such total value 50A is calculated, and this is transmitted to the number discrimination section 15 of modules.

[0038](3) Thereby, by the number discrimination section 15 of modules, acquire that the number of power supply modules which accesses the reference table 16 and is not operated is 1, and transmit this to the module selecting part 17.

[0039](4) Since the module selecting part 17 has decided which is not operated according to the number of power supply modules which is not operated beforehand based on this, notify the instructions which do not operate the power supply module 3 of #4 in this case, but operate the power supply module 3 of other #1 - #3 to the power supply unit 2.

[0040]Thereby, load current will be supplied to the load 5 by three sets of the power supply modules 3 of #1 - #3, and the power supply unit 2 can be operated with this and sufficient efficiency.

[0041]Thus, by writing down that current value in the printer load table 13 as the complete range of the connectable printer to this server 10, and filling in the kind of printer actually connected to the input attaching part 12, The operation part 14 can compute a current value automatically, a power supply module can be automatically chosen based on this, and efficient operation can be performed.

[0042]Although said explanation explained the case where the power supply module which is not operated was fixed to a specific thing, of course, this invention is not limited to this, and can also change the power supply module which is not operated so that it may mention later one by one.

[0043]Drawing 4 explains a 3rd embodiment of this invention. When the printed circuit board which constitutes a printer by constituting so that a seat pillar pin may show the kind of printer is mounted in a back panel, in the case of drawing 4, a type of printer is detected with the short pin, and it obtains the number of power supply modules which does not operate according to this.

[0044]Seat-pillar-pin terminal  $p_0 - p_n$  are prepared for printed circuit board  $M_0$ , and the pin is formed in it from short pin terminal  $p_0$  and  $p_{n-1}$  before long. Short pin terminal  $p_0$  is for grounding, and  $p_1 - p_n$  are for an insertion signal output here. Other printed circuit board  $M_m$  is constituted similarly.

[0045]Short pin  $p_1$  for an insertion signal output -  $p_n$  show the kind of printer possessing the printed circuit board. Therefore, as shown in drawing 4, when printed circuit board  $M_m$  in which the signal wire was formed from printed circuit board  $M_0$  in which the signal wire was formed from short pin  $p_{n-1}$ , and short pin  $p_n$  is inserted in the back panel BP, The insertion signal of [ in others /  $p_{n-1}$  / bit  $p_n$  and / p ] "11000 ..." of all zero at "1" is inputted into the location-of-the-pin primary detecting element 21 of the control section 20.

[0046]The number of the power supply modules which are not operated according to the pattern of this insertion signal is entered in the reference table 23, and the number of power supply modules which is not operated by accessing by the pattern of this insertion signal is filled in.

[0047]Therefore, when the insertion signal of the above "11000 ..." is transmitted by the location-of-the-pin primary detecting element 21, the number discrimination section 22 of modules accesses the reference table 23 by this, for example, acquires the number 1. And this is transmitted to the module selecting part 24. Thereby, the module selecting part 24 outputs instructions so that one power supply module may not be operated to a power supply unit.

[0048]Thereby, with the insertion signal like a short pin, a kind can be shown correctly automatically and the operation control of the power supply unit can be carried out correctly.

Although said explanation explained the case where the power supply module which is not operated was fixed to a specific thing, of course, this invention is not limited to this, and can also change the power supply module which is not operated so that it may mention later one by one. [0049] A 4th embodiment of this invention is described based on drawing 5. In said explanation of this invention, when the specific power supply module beforehand decided according to it when the number of power supply modules which is not operated was obtained, for example, the number of modules which is not operated, was 1, as shown in drawing 1, the power supply module 3 of #4 was made into shutdown fixed.

[0050] By the way, since reliability of the direction which sometimes \*\*\*\*\* (ed) improves rather than using the waiting state, without operating for a long time, a power supply module does not fix the power supply module of a waiting state, but controls it by a 4th embodiment of this invention to change one by one.

[0051] Drawing 5 shows a part of composition of a control section, and, as for the 1st stop module instruction table and 32, a counter and 34 are module selecting parts the 2nd stop module instruction table and 33 31.

[0052] The 1st stop module instruction table 31 is what it directs whether the power supply module of #1 - #4 throat should be suspended, and is accessed by the counter 33, when the number of power supply modules which should be stopped is 1, When the counter 33 counts 0, 4 (it is the same as that of the following which shows the power supply module of #4) is outputted, when the counter 33 counts 1, 3 is outputted, when counting 2, 2 is outputted, and 1 is outputted when counting 3.

[0053] The 2nd stop module instruction table 32 is what it directs whether two power supply modules, #1 - #4 throat, should be suspended, and is accessed by the counter 33, when the number of power supply modules which should be stopped is 2, When the counter 33 counts 0, 4 and 1 (it is the same as that of the following which shows the power supply module of #4 and #1) are outputted, when the counter 33 counts 1, 3 and 4 are outputted, when counting 2, 2 and 3 are outputted, and 1 and 2 are outputted when counting 3.

[0054] When the counter 33 accesses the 1st stop module instruction table 31 and the 2nd stop module instruction table 32 and the counter 33 outputs 0, The 1st stop module instruction tables 31-4 are outputted, and 4 and 1 are simultaneously outputted from the 2nd stop module instruction table 31. When the counter 33 outputs 1, the 1st stop module instruction tables 31-3 are outputted, and 3 and 4 are simultaneously outputted from the 2nd stop module instruction table 32.

[0055] Although this counter 33 is counted up with a system ON signal in case a system rises, for example, it may be counted up once on the 1st. Since the power supply module is an example of 4, when it counts to 3, it comprises this example so that it may next return to 0.

[0056] The module selecting part 34 was transmitted from the number discrimination section of modules shown, for example in drawing 2 - drawing 4, etc. The output of either the 1st stop module instruction table 31 or the 2nd stop module instruction table 32 is chosen with the number of power supply modules which is not operated, and this is transmitted to a power supply unit.

[0057] For example, if 1 is transmitted from said number discrimination section of modules, the selected output of the indication signal outputted from the 1st stop module instruction table 31 will be carried out, and if 2 is transmitted from said number discrimination section of modules, the selected output of the indication signal outputted from the 2nd stop module instruction table 32 will be carried out.

[0058] Therefore, when 1 is transmitted to the module selecting part 34 from said number discrimination section of modules, for example, the counted value 0, 1, 2, and 3 of the counter 33 by a system ON signal -- 4, 3, 2, and 1 which were outputted one by one from the 1st stop module instruction table 31 according to ..., as ... is transmitted to a power supply unit via the module selecting part 34, for example, it is shown in drawing 5 (B). It responds to this and is #4, #3, #2, and #1... A power supply module will be in a sequential-operation halt condition.

[0059] When 2 is transmitted to the module selecting part 34 from said number discrimination section of modules, the above -- the same -- the counted value 0, 1, 2, and 3 of the counter 33 -- 4 outputted one by one from the 2nd stop module instruction table 32 according to ..., 1, 3 and 4, 2, and 3, 1 and 2 ... being transmitted to a power supply unit via the module selecting part 34, and, Two power supply modules corresponding to this will be in a sequential-operation halt condition.

[0060] Thus, the power supply module of the waiting state was changed one by one, without

fixing the power supply module of the waiting state which does not operate. The fall of reliability to the power supply module made into the waiting state fixed based on fixing the power supply module of the waiting state which does not operate by this can be prevented, and the reliability of a power supply unit can be improved as a whole.

[0061] Although said explanation explained the example of the server like a print server as a device, this invention is not limited to this. Although said explanation explains the case where a power supply module comprises an AC-DC converter of +5V and 25A, for example, of course, this invention is not limited to these. Although the case where the number of power supply modules was 4 was explained, of course, this invention is not limited to this, either.

[0062]

[Effect of the Invention] According to this invention indicated to claim 1, since the number of the power supply modules which should be operated according to the load mounted can be controlled and an unnecessary power supply module can be turned OFF, the power supply system which operates a power supply unit in the always efficient state can be provided.

[0063] According to this invention indicated to claim 2, the current value of the load mounted is efficiently controllable by easy composition based on the value detected correctly. According to this invention indicated to claim 3, the setup information of the load which should be mounted beforehand can be inputted, for example with easy techniques, such as a manual input.

[0064] According to this invention indicated to claim 4, since the setup information of the load to mount is acquired from a actual substrate, exact type information without an input mistake can be acquired. According to this invention indicated to claim 5, since it can control without fixing to a specific thing the power supply module which does not operate and all the power supply modules can be operated in the state where reliability is high, an efficient power supply system with high reliability can be provided.

[Claim 1] While driving a power supply module which constitutes a power supply unit by a redundant state to load in a power supply unit possessing a power supply unit which provided two or more power supply modules of the same capacity, A power supply system possessing a control means which performs control which turns OFF an unnecessary power supply module according to a load condition.

[Claim 2] The power supply system according to claim 1 having established a current value detection means which detects an output current value of said power supply unit, and controlling said control means based on a signal from this current value detection means.

[Claim 3] The power supply system according to claim 1 having established setup information holding mechanism holding setup information of mounting load to which load current is supplied from said power supply unit, and controlling said control means based on this setup information.

[Claim 4] The power supply system according to claim 1 having provided a type information output means of that mounting load in a substrate which constitutes mounting load to which load current is supplied from said power supply unit, and controlling said control means to it based on this type information.

[Claim 5] The power supply system according to claim 1 establishing a control means controlled to change a power supply module turned off according to said load condition.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-204240

(43)公開日 平成9年(1997)8月5日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	1/26		G 0 6 F 1/00	3 3 5 C
H 0 2 J	1/10		H 0 2 J 1/10	
			G 0 6 F 1/00	3 3 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平8-9948	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22)出願日	平成8年(1996)1月24日	(72)発明者	山木 宏志 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72)発明者	川岡 圭一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 山谷 昭榮 (外1名)

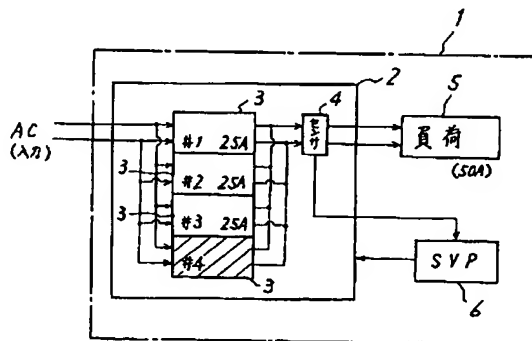
(54)【発明の名称】 電力供給装置

(57)【要約】

【課題】汎用の電子計算機や、サーバ、端末装置などに負荷電流を供給する電源ユニットに係り、電源ユニットを複数の電源モジュールで構成した場合に効率よく運転制御すること。

【解決手段】複数の同一容量の電源モジュールを設けた電源ユニットを具備した電源供給装置において、電源ユニット2を構成する電源モジュール3、3・・・を、負荷に対して冗長状態で駆動するとともに、負荷条件に応じて不要な電源モジュールをオフにする制御を行う制御手段6を具備する。

本発明の原理図





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の、同一容量の電源モジュールを設けた電源ユニットを具備した電源供給装置において、電源ユニットを構成する電源モジュールを、負荷に対して冗長状態で駆動するとともに、負荷条件に応じて不要な電源モジュールをオフにする制御を行う制御手段を具備したことを特徴とする電力供給装置。

【請求項2】前記電源ユニットの出力電流値を検出する電流値検出手段を設け、この電流値検出手段からの信号に基づき、前記制御手段を制御したことを特徴とする請求項1記載の電力供給装置。

【請求項3】前記電源ユニットから負荷電流を供給される実装負荷の設定情報を保持する設定情報保持手段を設け、この設定情報に基づき前記制御手段を制御したことを特徴とする請求項1記載の電力供給装置。

【請求項4】前記電源ユニットから負荷電流を供給される実装負荷を構成する基板に、その実装負荷の種別情報出力手段を設け、この種別情報に基づき前記制御手段を制御したことを特徴とする請求項1記載の電力供給装置。

【請求項5】前記負荷条件に応じてオフする電源モジュールを変更するように制御する制御手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の電力供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は汎用の電子計算機や、サーバ、端末装置等に負荷電流を供給する電源ユニットに係り、特に電源ユニットを複数の電源モジュールで構成した場合に、電源ユニットを効率よく運転制御するものに関する。

【0002】

【従来の技術】電子計算機は、プロセス装置、記憶装置、サーバ等複数の装置により構成されており、各装置毎に電源が設備されていた。各装置はそれぞれ電源容量が異なるので、装置毎に電源が設計されていたため、電源の設備費も高価なものとなっていた。

【0003】これを改善するため、図6に示す如く、電源ユニット101を、複数の同一容量の電源モジュール102、102・・・で構成して、これらを並列接続し、負荷103に対して負荷電流を供給していた。

【0004】装置100の負荷103は、例えば装置100がプリンタを制御するプリント・サーバである場合、複数台のプリンタで構成されるが、装置100に設けられるプリンタの種別や台数は電子計算機システムにより異なる。そしてプリンタもその種別により負荷電流が異なる。

【0005】そのため、電源ユニット101は、プリント・サーバの最大構成において供給できる電源容量で、供給系及び電源ユニットを設計し、高品構成によらず、同じ供給方法で一律的に動作させていた。例えば図6に

示す例では、この電源ユニット101を、同一の仕様の、AC-DCコンバータ102で構成される電源モジュールを4個並列接続して構成したものを示し、直流+5V、50Aの負荷103に電流供給している。

【0006】電源ユニット101は、#1～#4からなる4個の、例えば+5V、25AのAC-DCコンバータ102により構成されており、制御部104により、この電源ユニット101は、オン、オフ制御される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、図6に示す如く、例えば50Aの負荷103を電源ユニット101に接続し、制御部104により電源ユニット101をオンする場合、#1～#4で示される4個のAC-DCコンバータ102はいずれも動作して、負荷に対して1/4ずつ、つまり12.5Aずつ負荷電流を供給する。

【0008】このため負荷103の容量が小さい、前記の如き場合には、各AC-DCコンバータ102は、それぞれ25A容量であるのに、12.5Aの負荷電流で動作されることになり、効率が悪く、無駄の多い状態で動作させることになるという問題が存在する。

【0009】従って、本発明の目的は、電源ユニットを複数の電源モジュールで構成されている場合、電源ユニットの電流容量に対して小さい電流容量の負荷を接続した場合でも、効率良く動作する省電力供給方式を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、図1に示す如く、例えば複数のプリンタを管理するプリント・サーバの如きサーバ1に対し、複数のAC-DCコンバータからなる電源モジュール3で構成される電源ユニット2を設けるとともに、この電源ユニット2から負荷5に対して供給される負荷電流の値を検出するセンサ4を設け、このセンサ4の検出値を制御部6に伝達し、この検出値つまり負荷電流の値に応じて動作する電源モジュール3の数を制御する。

【0011】最初は、全部のAC-DCコンバータ3を起動する。そしてセンサ4から負荷電流として50Aが伝達された場合、制御部6では、予め設定されたテーブル（図示省略）に基づき、動作すべきAC-DCコンバータつまり電源モジュールの数を認識する。

【0012】この場合は、負荷電流として50Aが伝達された場合、電源モジュールが1つ故障しても正常に動作するように内部冗長を見込み、図示省略したテーブルより動作すべき電源モジュールの数として3を得る。制御部6はこれにより電源ユニット2に対し、例えば#1～#3の3個の電源モジュール3を動作するように制御信号を送り、これに基づき#1～#3の3個の電源モジュール3の動作が接続され、#4の電源モジュール3は動作停止されることになる。

【0013】これにより、全部の電源モジュール3が動

作していた場合、各電源モジュールは1/2の負荷率であったものが、3個の電源モジュール3で動作する場合には、50/75つまり2/3の負荷率で動作することにより、各AC-DCコンバータの効率をはるかに向上した状態で動作することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図2に基づき説明する。図2(A)はその構成図、同(B)は参照テーブル説明図、同(C)は能率曲線を示す。

【0015】図2において他図と同記号は同一部分を示し、1はプリント・サーバの如きサーバ、2は電源ユニット、4は電流値を検出するセンサ、5は負荷、6は制御部である。

【0016】サーバ1は、ネットワークに接続された複数のパーソナルコンピュータ、ワークステーションの如きデータ処理装置により共用されるものであり、例えば複数台のプリンタが接続されたプリント・サーバである。

【0017】電源ユニット2は、サーバ1に対する電源を構成するもので、複数の電源モジュール3、3・・・とセンサ4により構成されている。電源ユニット2は、サーバ1が接続可能な最大の構成のプリンタに対して負荷電流の供給が可能な電流容量を持つものであり、同一容量の複数の、互に並列接続された電源モジュール3、3・・・により構成されている。そしてこれらの電源モジュール3は、それぞれ例えば+5V、2.5A容量のAC-DCコンバータで構成される。

【0018】センサ4は電源ユニット2から負荷5に対して供給される負荷電流の値を検出するものであり、公知のものである。負荷5は、電源ユニット2から供給される負荷電流により動作するものであり、例えばプリンタである。この負荷5は、サーバ1がプリント・サーバの場合、接続されるプリンタの数や種類により異なるものとなる。

【0019】制御部6は、負荷5に流れる電流値に応じて、電源ユニット2を構成する電源モジュール3、3・・・を台数単位で選択的にオン、オフ制御するものであり、参照テーブル6-1、モジュール数判別部6-2、モジュール選択部6-3等を具備している。

【0020】参照テーブル6-1は、電源ユニット2から供給される負荷電流の値により運転しない電源モジュール数を得るものであり、例えば図2(B)に示す如く、構成されている。図2(B)に示すものは、電源ユニット2を、その出力電流が2.5Aの4個の電源モジュールで構成するときのものを示し、負荷電流が2.5Aまでのとき停止すべき電源モジュール数は2台であり、負荷電流が5.0Aまでのとき停止すべき台数が1であることを示している。

【0021】電源ユニット2は、動作中の電源モジュール3が1個故障しても正常に動作できるように、内部冗

長構成になっている。従って、図2(B)に示す如く、負荷電流値が2.5A以下の場合は、停止すべき電源モジュール数を2個として、運転する電源モジュール数を2個として、運転する。同じく負荷電流値が5.0A以下の場合は、停止すべき電源モジュール数を1とし、3個の電源モジュールで運転することにより、電源モジュールが1個故障しても、他の2個で正常運転可能に制御される。

【0022】モジュール数判別部6-2は、センサ4から伝達される電流値により参照テーブル6-1をアクセスして、停止すべき電源モジュール数を得るものである。モジュール選択部6-3はこの停止すべき電源モジュール数により、停止すべき電源モジュールを選択し、これを電源ユニット2に送出するものである。例えば、停止する電源モジュール数が1のとき、#4の電源モジュール3を停止させ、停止する電源モジュール数が2のとき、#4と#3の電源モジュール3を停止させる。

【0023】次に図2に示す本発明の第1の実施の形態の動作を、電源ユニット2から供給される負荷電流が5.0Aの例について説明する。

(1) オペレータが、サーバ1の図示省略した電源スイッチをオンにすると、#1～#4で示された各電源モジュール3、3・・・は起動されて負荷5に負荷電流(D、C)を供給する。

【0024】(2) この負荷電流の値は、センサ4により検出され、制御部6に伝達される。

(3) 制御部6では、この負荷電流の値がモジュール数判別部6-2に伝達される。モジュール数判別部6-2は、これにより負荷電流の値が5.0Aであることに基づき、参照テーブル6-1をアクセスし、負荷電流の値が5.0Aのとき、停止すべき電源モジュール数が1であることを認識し、これをモジュール選択部6-3に伝達する。

【0025】(4) モジュール選択部6-3は、予め停止すべき電源モジュール数に応じてどの電源モジュールを停止すべきか、予め決めているので、この場合、#4の電源モジュール3を停止すべき指令を電源ユニット2に通知する。これにより今度は#1～#3の3台の電源モジュール3により負荷5に対し負荷電流が供給されることになる。

【0026】電源ユニット2は全電源モジュールで運転する場合、図2(C)の能率曲線Aに示す如き特性を有し、3台の電源モジュールで運転する場合能率曲線Bに示す如き特性を有する。従って、負荷電流が5.0Aのとき、全電源モジュールで運転すれば能率が約50%の状態運転されることになるが、これを3台の電源モジュールで運転すれば能率は約78%の状態運転されることになり、運転効率を大幅に改善できることになる。

【0027】なお、前記説明では、停止すべき電源モジュールが特定のものに固定されている場合について説明

したが、本発明は勿論これに限定されるものではなく、後述するように停止すべき電源モジュールを順次変更することもできる。

【0028】また、センサ4は、勿論電源ユニット2内に設けることに限定されるものではなく、図2(A)の4'に示す如く、電源ユニット2の外部に設けてもよい。本発明の第2の実施の形態を図3により説明する。図3の場合は、負荷5を構成する装置の種類、例えばプリンタの種類を入力することにより、電源ユニットを構成する電源モジュールを自動的に停止するように構成したものである。

【0029】図中他図と同符号のものは同一部分を示し、10はプリント・サーバの如きサーバ、11は制御部、12は入力保持部、13はプリンタ負荷テーブル、14は演算部、15はモジュール数判別部、16は参照テーブル、17はモジュール選択部である。

【0030】制御部11は、負荷5を構成するプリンタの種類に応じて電源ユニット2を構成する電源モジュール3、3・・・を台数単位で選択的にオン、オフ制御するものであり、入力受信部12、プリンタ容量テーブル13、演算部14、モジュール数判別部15、参照テーブル16、モジュール選択部17等を具備している。

【0031】入力保持部12は、サーバ10に接続されるプリンタの種類をオペレータが図示省略したパネルから入力したとき、これを受取り、その種類を保持するものである。例えばプリンタとして $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_4$ の種類のものが接続されたとき、これを保持するものである。

【0032】プリンタ負荷テーブル13は、サーバ10に対して接続可能なプリンタの種類 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ ・・・とこれらの各プリンタの電流容量を記入したものであり、図3の例では、 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ ・・・の負荷電流がそれぞれ10A、15A、20A、25A・・・の場合を示している。

【0033】演算部14は、負荷5を構成する各プリンタに流れる電流の合計の値を演算するものであり、入力保持部12に保持されているプリンタの種類によりプリンタ負荷テーブル13を参照して、 $P_1$ は10A、 $P_2$ は15A、 $P_4$ は25Aであることを得て、その合計値が50Aであることを算出する。

【0034】モジュール数判別部15は、演算部14から伝達された電流値に基づき、運転しない電源モジュールの数を取得するものである。参照テーブル16は電源ユニット2から供給される負荷電流の値により運転しない電源モジュール数を得るものであり、図2における参照テーブル6-1に対応するものである。

【0035】モジュール選択部17は、モジュール数判別部15から伝達された、運転しない電源モジュール数により、運転しない電源モジュールを選択し、これを電源ユニット2に送出するものである。例えば運転しない

電源モジュール数が1のとき、#4の電源モジュール3を運転せず、運転しない電源モジュール数が2のとき#3と#4の電源モジュール3を運転しない。

【0036】次に図3に示す本発明の第2の実施の形態の動作を説明する。

(1) 電源ユニット2に、負荷5として種類 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_4$ のプリンタを接続したとき、入力保持部12に、あらかじめこれらの接続されているプリンタの種類 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_4$ を入力し、これを入力保持部12に記入しておく。

【0037】(2) オペレータが、サーバ10の図示省略した電源スイッチをオンにすると、制御部11では、演算部14が入力保持部12からそのプリンタの種別 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_4$ を読み出し、これらに基づきプリンタ負荷テーブル13をアクセスし $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_4$ の電流値がそれぞれ10A、15A、25Aであることを認識し、これらの合計値50Aを演算し、これをモジュール数判別部15に伝達する。

【0038】(3) これによりモジュール数判別部15では参照テーブル16をアクセスして、運転しない電源モジュール数が1であることを得て、これをモジュール選択部17に伝達する。

【0039】(4) これに基づきモジュール選択部17は、あらかじめ運転しない電源モジュール数に応じてどれを運転しないか決めてあるので、この場合は#4の電源モジュール3を運転せず他の#1～#3の電源モジュール3を運転する指令を電源ユニット2に通知する。

【0040】これにより、#1～#3の3台の電源モジュール3により負荷5に対し負荷電流が供給されることになり、これまた能率良く電源ユニット2を運転することができる。

【0041】このようにして、プリンタ負荷テーブル13に、このサーバ10に対して接続可能なプリンタの全種類とその電流値を記入しておき、入力保持部12に実際に接続したプリンタの種類を記入することにより、演算部14が自動的に電流値を算出し、これに基づき電源モジュールを自動的に選択し、効率的な運転を行うことができる。

【0042】なお、前記説明では、運転しない電源モジュールが特定のものに固定される場合について説明したが、本発明は勿論これに限定されるものではなく、後述するように運転しない電源モジュールを順次変更することもできる。

【0043】本発明の第3の実施の形態を図4により説明する。図4の場合は、プリンタの種類をシートピンにより示す様に構成することにより、プリンタを構成するプリント基板をバックパネルに実装するとき、そのシートピンによりプリンタ種別を検知し、これに応じて動作しない電源モジュール数を得るようにしたものである。

【0044】プリント基板 $M_0$ には、シートピン端子 $p_0 \sim p_n$ が用意されて、そのうちショートピン端子 $p_0$ と $p_{n-1}$ よりピンが形成されている。ここでショートピン端子 $p_0$ は、接地用のものであり、 $p_1 \sim p_n$ はインサート信号出力用のものである。他のプリント基板 $M_n$ も同様に構成されている。

【0045】インサート信号出力用のショートピン $p_1 \sim p_n$ は、そのプリント基板を具備するプリントの種類を示す。従って図4に示す如く、ショートピン $p_{n-1}$ より信号線が形成されたプリント基板 $M_0$ とショートピン $p_n$ より信号線が形成されたプリント基板 $M_n$ がバックパネルBPに挿入されたとき、制御部20のピン位置検出部21にはビット $p_n$ と $p_{n-1}$ が「1」で他がオールゼロの「11000・・・」というインサート信号が入力される。

【0046】参照テーブル23には、このインサート信号のボタンに応じて運転しない電源モジュールの数が記入されており、このインサート信号のボタンでアクセスすることにより運転しない電源モジュール数が記入されている。

【0047】従って、モジュール数判別部22は、ピン位置検出部21より例えば前記「11000・・・」というインサート信号が伝達されたとき、これにより参照テーブル23をアクセスして例えば1という数字を得る。そしてこれをモジュール選択部24に伝達する。これによりモジュール選択部24は、電源ユニットに対し電源モジュールを1個運転しないように指令を出力する。

【0048】これにより、ショートピンの如きインサート信号により、自動的に、正確に種類を示すことができ、電源ユニットを正確に運転制御できる。なお、前記説明では運転しない電源モジュールが特定のものに固定される場合について説明したが、本発明は勿論これに限定されるものではなく、後述するように運転しない電源モジュールを順次変更することもできる。

【0049】本発明の第4の実施の形態を図5に基づき説明する。本発明の前記説明では、運転しない電源モジュール数が得られたとき、それに応じてあらかじめ決められた特定の電源モジュール、例えば運転しないモジュール数が1のとき、図1に示す如く、#4の電源モジュール3を固定的に運転停止としていた。

【0050】ところで、電源モジュールは、長時間運転せずに待機状態にしておくよりも、時々運転した方が信頼性が向上するため、本発明の第4の実施の形態では、待機状態の電源モジュールを固定化せず、順次変更するように制御するものである。

【0051】図5は、制御部の構成の一部を示すものであり、31は第1停止モジュール指示テーブル、32は第2停止モジュール指示テーブル、33はカウンタ、34はモジュール選択部である。

【0052】第1停止モジュール指示テーブル31は、停止すべき電源モジュール数が1のとき、#1～#4のどの電源モジュールを停止すべきかを指示するものであり、カウンタ33によりアクセスされるもので、カウンタ33が0をカウントするとき、4（#4の電源モジュールを示す、以下同様である）を出力し、カウンタ33が1をカウントするとき3を出力し、2をカウントするとき2を出力し、3をカウントするとき1を出力する。

【0053】第2停止モジュール指示テーブル32は、停止すべき電源モジュール数が2のとき、#1～#4のどの2つの電源モジュールを停止すべきかを指示するものであり、カウンタ33によりアクセスされるもので、カウンタ33が0をカウントするとき4と1（#4と#1の電源モジュールを示す、以下同様である）を出力し、カウンタ33が1をカウントするとき3と4を出力し、2をカウントするとき2と3を出力し、3をカウントするとき1と2を出力する。

【0054】カウンタ33は、第1停止モジュール指示テーブル31及び第2停止モジュール指示テーブル32をアクセスするものであり、カウンタ33が0を出力するとき、第1停止モジュール指示テーブル31から4が出力され、同時に第2停止モジュール指示テーブル31から4と1が出力される。カウンタ33が1を出力するとき、第1停止モジュール指示テーブル31から3が出力され、同時に第2停止モジュール指示テーブル32から3と4が出力される。

【0055】このカウンタ33は、例えば、システムが立上るときのシステム・オン信号によりカウントアップされるものであるが、1日に1回カウントアップされてもよい。この例では電源モジュールが4の例であるので3までカウントしたとき、次に0に戻るよう構成される。

【0056】モジュール選択部34は、例えば図2～図4等々に示されるモジュール数判別部から伝達された、運転しない電源モジュール数により第1停止モジュール指示テーブル31または第2停止モジュール指示テーブル32のいずれかの出力を選択し、これを電源ユニットに伝達するものである。

【0057】例えば前記モジュール数判別部から1が伝達されると第1停止モジュール指示テーブル31から出力された指示信号が選択出力され、前記モジュール数判別部から2が伝達されると第2停止モジュール指示テーブル32から出力された指示信号が選択出力される。

【0058】従って前記モジュール数判別部から1がモジュール選択部34に伝達されるとき、例えばシステム・オン信号によるカウンタ33のカウント値0、1、2、3・・・に応じて第1停止モジュール指示テーブル31から順次出力された4、3、2、1・・・がモジュール選択部34を経由して電源ユニットに伝達され、例えば図5（B）に示す如く、これに応じて#4、#3、

#2、#1・・・の電源モジュールが順次動作停止状態となる。

【0059】また、前記モジュール数判別部から2がモジュール選択部34に伝達されるとき、前記と同様に、カウンタ33のカウント値0、1、2、3・・・に応じて第2停止モジュール指示テーブル32から順次出力された4と1、3と4、2と3、1と2・・・がモジュール選択部34を経由して電源ユニットに伝達され、これに対応した2つの電源モジュールが順次動作停止状態となる。

【0060】このようにして動作しない待機状態の電源モジュールを固定することなく、順次待機状態の電源モジュールを交代するようにした。これにより動作しない待機状態の電源モジュールを固定化することにもとづく、固定的に待機状態にされた電源モジュールに対する信頼度の低下を防止することができ、全体として電源ユニットの信頼度を向上することができる。

【0061】前記説明は、装置としてプリント・サーバの如きサーバの例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。前記説明は、例えば電源モジュールが、+5V、25AのAC-DCコンバータで構成された場合について説明したものであるが、本発明は勿論これらに限定されるものではない。また電源モジュールの数が4の場合について説明したが、本発明は勿論これに限定されるものでもない。

【0062】

【発明の効果】請求項1に記載された本発明によれば、実装される負荷に応じて運転すべき電源モジュールの数を制御し、不要な電源モジュールをオフにすることができるので、電源ユニットを常に効率のよい状態で動作する電力供給装置を提供することができる。

【0063】請求項2に記載された本発明によれば、実装される負荷の電流値を正確に検出した値にもとづき、簡単な構成で、効率よく制御することができる。請求項

3に記載された本発明によれば、予め実装すべき負荷の設定情報を、例えばマニュアル入力等の簡単な手法により入力することができる。

【0064】請求項4に記載された本発明によれば、実装する負荷の設定情報を実際の基板から得るので、入力ミスのない、正確な種別情報を得ることができる。請求項5に記載された本発明によれば、動作しない電源モジュールを特定のものに固定することなく制御できるので、全ての電源モジュールを信頼度の高い状態で動作することができるため、信頼度の高い、効率のよい電力供給装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態図である。

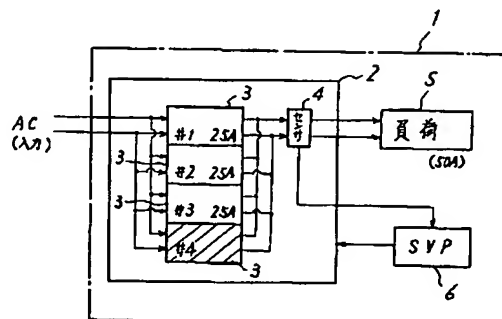
【図6】従来例である。

【符号の説明】

- 1 サーバ
- 2 電源ユニット
- 3 電源モジュール
- 4 センサ
- 5 負荷
- 6 制御部
- 10 サーバ
- 11 制御部
- 12 入力保持部
- 13 プリント負荷テーブル
- 14 演算部
- 15 モジュール数制御部
- 16 参照テーブル
- 17 モジュール選択部

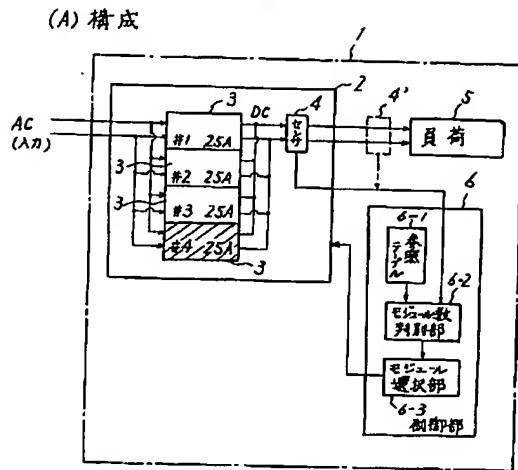
【図1】

本発明の原理図



【図2】

本発明の実施の形態(その1)

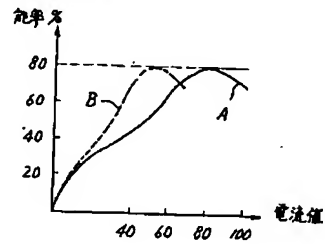


(B) 参照テーブル

25	2
50	1
75	0

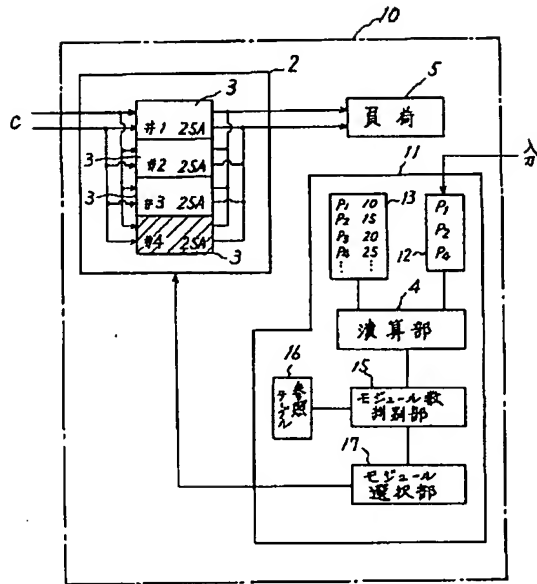
6-1

(C) 効率曲線



【図3】

本発明の実施の形態(その2)

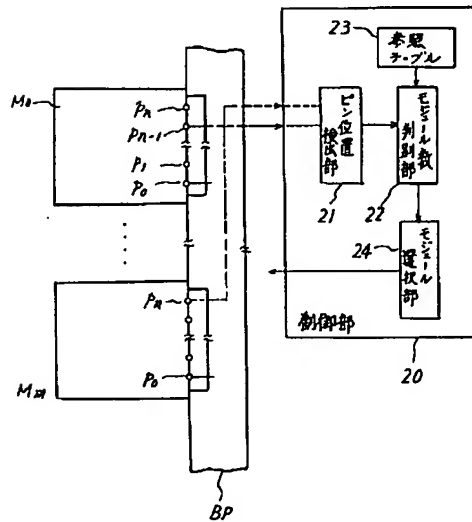
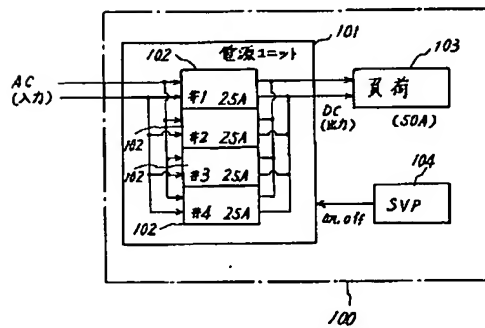


【図4】

本発明の実施の形態(その3)

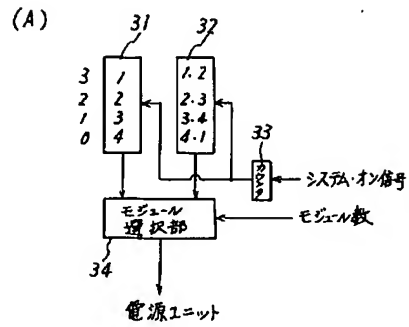
【図6】

従来例



【図5】

本発明の実施の形態(その4)



(B)

